

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number :

2000-250065

(43) Date of publication of application : 14.09.2000

(51) Int. Cl.

G02F 1/136

G02F 1/1343

(21) Application number : 11-051572

(71) Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22) Date of filing : 26.02.1999

(72) Inventor : KAWASAKI KIYOHIRO

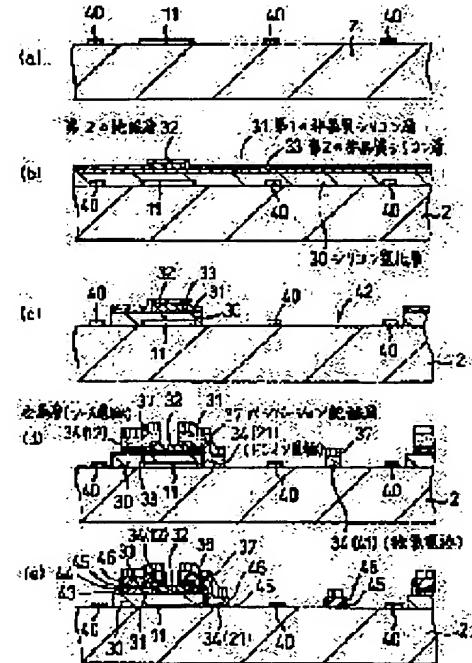
## (54) LIQUID CRYSTAL IMAGE DISPLAY DEVICE AND PRODUCTION OF SEMICONDUCTOR DEVICE FOR IMAGE DISPLAY DEVICE

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obviate the occurrence of image persistence and after images of a liquid crystal panel of an IPS system which is capable of making display of a wide visual field angle.

**SOLUTION:** This liquid crystal image display device is constituted by selectively forming gate electrodes 11 and counter electrodes 40 on one main surface of a glass substrate 2 and successively depositing three kinds of thin-film layers; a silicon nitride layer 30, a first amorphous silicon layer 31 substantially free of impurities and a second insulating layer 32 over the entire surface of the glass substrate 2. The second insulating layer 32 on the gate electrodes 11 is more finely and selectively left than the gate electrodes 11 to exposure the first amorphous silicon layer 31 and thereafter, a second amorphous silicon layer 32 containing the impurities is deposited thereon. Next, the one main surface of the glass substrate 2 is exposed by forming apertures 42.

Further, a heat resistant barrier metallic layer 34 is deposited and a passivation insulating layer 37 is deposited thereon. Drain electrodes 21, source electrodes 12 in common use as signal lines and picture element electrodes 41 are selectively formed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against

examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) ; 1998, 2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-250065

(P2000-250065A)

(43)公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 2 F 1/136  
1/1343

識別記号  
5 0 0

F I  
G 0 2 F 1/136  
1/1343

テマコード<sup>8</sup>(参考)  
5 0 0 2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全 17 頁)

(21)出願番号

特願平11-51572

(22)出願日

平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 川▲崎▼ 清弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100112128

弁理士 村山 光威

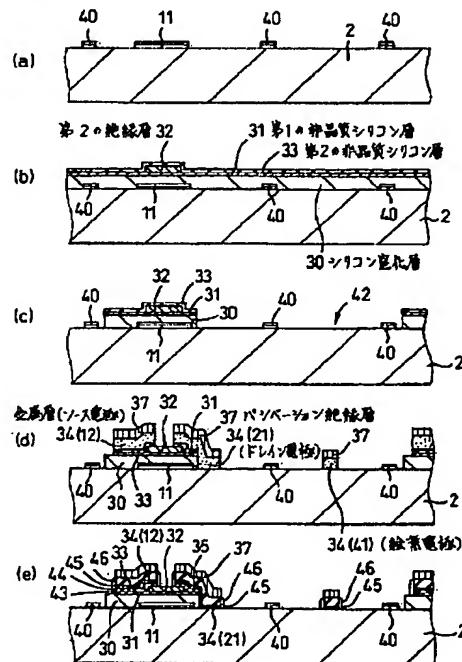
F ターム(参考) 2H092 GA14 JA24 JA34 JA36 JA41  
JB22 JB31 KA05 KA09 KA24  
MA05 MA08 MA24 NA01 NA07  
NA25 PA08 PA11 QA06

(54)【発明の名称】 液晶画像表示装置および画像表示装置用半導体装置の製造方法

(57)【要約】

【課題】 広視野角の表示が可能なIPS方式の液晶パネルにおいて、画像の焼き付けや残像が生じないようにする。

【解決手段】 ガラス基板2の一主面上に、ゲート電極11と対向電極40とを選択的に形成し、ガラス基板2の全面にシリコン塗化層30と、不純物をほとんど含まない第1の非晶質シリコン層31と、第2の絶縁層32との3種類の薄膜層を順次被着する。そして、ゲート電極11上の第2の絶縁層32を、ゲート電極11よりも細く選択的に残し、第1の非晶質シリコン層31を露出してから、不純物を含む第2の非晶質シリコン層33を被着する。次に、開口部42を形成してガラス基板2の一主面を露出する。さらに耐熱バリア金属層34を被着し、その上にバシベーション絶縁層37を被着してドレンイン電極21と、信号線も兼ねるソース電極12と、絵素電極41とを選択的に形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレン配線とを少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層により形成し、前記ソース・ドレン配線上に第2の絶縁層を形成し、前記絵素電極と対向電極の大部分を、前記第1の透明性絶縁基板上に形成されたゲート絶縁層の開口部内に配置したことを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項2】 一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレン配線とを、陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層より形成し、前記ソース・ドレン配線上に第2の絶縁層を形成するとともに、前記ソース・ドレン配線の側面にそれぞれ陽極酸化層を形成し、前記絵素電極と対向電極の大部分を前記第1の透明性絶縁基板上に形成されたゲート絶縁層の開口部内に配置したことを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項3】 一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを前記第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレン配線を形成し、前記チャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第

1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレン配線とを少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層により形成するとともに、前記ソース・ドレン配線上に第2の絶縁層を形成したことを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項4】 一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレン配線を形成し、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレン配線とを陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層より形成し、前記ソース・ドレン配線上に第2の絶縁層を形成するとともに、前記ソース・ドレン配線の側面にそれぞれ陽極酸化層を形成したことを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項5】 一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを前記第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレン配線を形成し、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレン配線とを陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層より形成し、前記ソース・ドレン配線の表面上にそれぞれ陽極酸化層を形成したことを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項6】 一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板

またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを前記第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレイン配線を形成し、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層により形成するとともに、前記ソース・ドレイン配線上に感光性ポリイミド樹脂層を形成したことを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項7】 一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレイン配線を形成し、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層により形成するとともに、前記ソース・ドレイン配線の表面上に感光性ポリイミド樹脂層を形成したことを特徴とする液晶画像表示装置。

【請求項8】 絶縁性基板の一主面上に、1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く、前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、この第2の非晶質シリコン層と前記第1の非晶質シリコン層と前記ゲート絶縁層とを選択的に除去して大部分の前記対向電極を露出する工程と、少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層と第2の絶縁層を全面に被着した後、その上に前記第2の絶縁層を有しつつ前記ゲートと一部重なるように、絶縁性基板上と前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に、耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層によるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程とからなることを特徴とする画像表

示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項9】 絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、この第2の非晶質シリコン層と前記第1の非晶質シリコン層と前記ゲート絶縁層とを選択的に除去して大部分の前記対向電極を露出する工程と、陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層と前記第2の絶縁層を全面に被着した後、その上に前記第2の絶縁層を有しつつ前記ゲートと一部重なるように、絶縁性基板上と前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程と、陽極酸化により前記ソース・ドレイン配線の側面および前記第1の非晶質シリコン層と第2の非晶質シリコン層の側面にそれぞれ酸化層を選択的に形成する工程とからなることを特徴とする画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項10】 絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層と第2の絶縁層を全面に被着した後、その上に前記第2の絶縁層を有しつつ前記ゲートと一部重なるように、前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に前記耐熱金属層または前記シリサイド層を含む1層以上の金属層によるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程とからなることを特徴とする画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項11】 絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、陽極酸化可能な耐熱金属層またはシ

リサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層と第2の絶縁層を全面に被着した後、その上に前記第2の絶縁層を有しかつ前記ゲートと一部重なるように、前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に陽極酸化可能な耐熱金属層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程と、陽極酸化により前記ソース・ドレイン配線の側面および前記第1の非晶質シリコン層と第2の非晶質シリコン層の側面にそれぞれ酸化層を選択的に形成する工程とからなることを特徴とする画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項12】 絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層とアルミニウムを主成分とする金属層との積層を全面に被着した後、前記ゲートと一部重なるように前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層とアルミニウムを主成分とする金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程と、陽極酸化により前記ソース・ドレイン配線の表面および前記第1の非晶質シリコン層と第2の非晶質シリコン層の側面にそれぞれ酸化層を選択的に形成する工程とからなることを特徴とする画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項13】 絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層を全面に被着した後、感光性ポリイミド樹脂層を用いて前記ゲートと一部重なるように、前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成し、前記バターニングされた感光性ポリイミド樹脂層をそのまま残す工程とからなることを特徴とする画像表示装置用半導体装置の製造方法。

【請求項14】 絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工

程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層を全面に被着した後、感光性ポリイミド樹脂層を用いて前記ゲートと一部重なるように、前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成し、前記バターニングされた感光性ポリイミド樹脂層を加熱後そのまま残す工程とからなることを特徴とする画像表示装置用半導体装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶画像表示装置および画像表示装置用半導体装置の製造方法に係り、特にカラー画像表示機能を有する液晶パネル、とりわけ広視野角の表示が可能な液晶パネルに関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】近年の微細加工技術、液晶材料技術および高密度実装技術などの進歩により、5~50cm対角の液晶パネルを用いて実用上支障のない画像が得られるテレビジョンあるいは各種の画像表示機器が商用ベースにて提供されている。

【0003】また、液晶パネルを構成する2枚のガラス基板の一方にRGBの着色層を形成しておくことにより、カラー表示も容易に実現している。特にスイッチング素子を絵素ごとに内蔵させた、いわゆるアクティブ型の液晶パネルではクロストークもなく、かつ高速応答で高いコントラスト比を有する画像が保証されている。

【0004】これらの液晶パネルは、走査線としては200~1000本、信号線としては200~2000本程度のマトリックス編成が一般的であるが、最近は表示容量の増大に対応すべく大画面化と高精細化が同時に進行している。

【0005】図6は液晶パネルの実装状態を説明するための斜視図であり、液晶パネル1を構成する一方の透明性絶縁基板、例えばガラス基板2上に形成された走査線の電極端子群6に駆動信号を供給する半導体集積回路チップ3を直接接続するCOG(Chip-On-Glass)方式、あるいは、例えばポリイミド系樹脂薄膜をベースとし、金メッキされた銅箔の端子(図示せず)を有するTCPフィルム4を信号線の電極端子群5に導電性媒体を含む適当な接着剤により圧接して固定するTCP(Tape-Carrier-Package)方式などの実装手段によって電気信号が画像表示部に供給される。ここでは便宜上、前記2つの実装方式を同時に図示しているが、実際には何れかの方式が適宜選択される。

【0006】7および8は信号線および走査線であり、

液晶パネル1の中央部に位置する画像表示部と、電極端子群5, 6との間を接続する配線路であるが、必ずしも電極端子群5, 6と同一の導電材で構成される必要はない。9は全ての液晶セルに共通の透明導電性の対向電極を有する他方の透明性絶縁基板であるガラス基板である。

【0007】図7はスイッチング素子として絶縁ゲート型トランジスタ10を採用したアクティブ型液晶パネルの等価回路を示し、11は走査線（図6における走査線8）、12は信号線（図6における信号線7）、13は液晶セルであって、液晶セル13は電気的には容量素子として扱われる。実線で描かれた素子類は液晶パネルを構成する一方のガラス基板2上に形成され、破線で描かれた全ての液晶セル13に共通な対向電極14は、他方のガラス基板9上に形成されている。絶縁ゲート型トランジスタ10のOFF抵抗あるいは液晶セル13の抵抗が低い場合、さらに表示画像の階調性を重視する場合には、負荷としての液晶セル13の時定数を大きくするための補助の蓄積容量15を液晶セル13に並列に加える等の回路的工夫が加味される。なお、16は蓄積容量線の共通母線である。

【0008】図8は液晶パネルの画像表示部における要部の断面図であり、図6に示すような液晶パネル1を構成する2枚のガラス基板2, 9は、樹脂性のファイバあるいはビーズなどのスペーサ材（図示せず）によって数μm程度の所定の距離を隔てて形成され、そのギャップはガラス基板2, 9の周縁部において有機性樹脂よりもシール材と封口材（何れも図示せず）とにより封止された閉空間になっており、この閉空間に液晶17が充填されている。

【0009】カラー表示を実現する場合には、ガラス基板9の閉空間側に、染料または顔料のいずれか一方もしくは両方を含む厚さ1～2μm程度の有機薄膜（着色層と称される）18が被着されて色表示（RGB）機能が与えられるため、その場合にはガラス基板9は別名カラーフィルタと呼称される。そして液晶材料の性質によってはガラス基板9における上面に、あるいは他方のガラス基板2における下面の少なくともいずれか一方に偏光板19が貼付され、液晶パネル1は電気光学素子として機能する。

【0010】現在、大部分の液晶パネルでは液晶材料にTN（ツイスト・ネマチック）系の物を用いており、偏光板19は通常2枚必要である。なお、光源としての裏面光源についての記載は省略した。

【0011】液晶17に接して2枚のガラス基板2, 9上に形成された例えば厚さ0.1μm程度のポリイミド系樹脂薄膜20は、液晶分子を決められた方向に配向させるための配向膜である。21は絶縁ゲート型トランジスタ10のドレインと透明導電性の絶縁電極22とを接続するドレイン電極（配線）であり、信号線（ソース配線）

12と同時に形成されることが多い。ドレイン電極21と信号線12との間に設けられているのは半導体層23である（詳細は後述する）。カラーフィルタ（ガラス基板）9上において隣り合った着色層18の境界に形成された厚さ0.1μm程度のCr薄膜層24は、半導体層23と、走査線11および信号線12とに外部光が入射するのを防止するための光遮蔽であり、いわゆるブラックマトリクス（BM）として定着化しているものである。

【0012】ここで、スイッチング素子として絶縁ゲート型トランジスタの構造と製造方法に関して説明する。絶縁ゲート型トランジスタには2種類のものが現在多用されており、そのうちの一つを従来例（エッチ・ストップ型と呼ばれるもの）として説明する。図9は従来の液晶パネルを構成するアクティブ基板の単位絵素の平面図であり、図10は、図9のA-A線部分に対応する断面図であって、(a)～(f)によりその製造工程を説明するための図である。

【0013】なお、図9において、走査線11に形成された突起部50と絵素電極22とがゲート絶縁層を介して重なっている領域51が蓄積容量15を形成しているが、ここではその詳細は省略する。

【0014】まず、図10(a)に示すように、耐熱性と透明性が高い絶縁性基板として厚さ0.5～1.1mm程度のガラス基板（例えばコーニング社製の商品名1737）2の一主面上に、SPT（スパッタリング）処理などが行われる真空製膜装置を用いて膜厚0.1～0.3μm程度の第1の金属層として、例えばCr, Ta, Moなどを被着し、微細加工技術により走査線を兼ねるゲート電極11を選択的に形成する。

【0015】大画面化に対応して走査線の抵抗を下げるためには走査線の材料としてAl（アルミニウム）が用いられるが、Alは耐熱性が低いため前記の耐熱金属であるCr, Ta, Moまたはそれらのシリサイドと積層化したり、あるいはAlの表面に陽極酸化で酸化層(A<sub>1</sub>O<sub>3</sub>)を付加すること等が採用される。

【0016】次に、図10(b)に示すように、ガラス基板2の全面にPCVD（プラズマ・シープイディ）装置を用いてゲート絶縁層となる第1のSiNx（シリコン窒化）層30と、不純物をほとんど含まず絶縁ゲート型トランジスタのチャンネルとなる第1の非晶質シリコン(a-Si)層31と、第2のSiNx層32との3種類の薄膜層を、それぞれ例えば0.3μm～0.05μm～0.1μm程度の膜厚で順次被着する。

【0017】なお、ノウハウ的な技術としてゲート絶縁層の形成に当り、他の種類の絶縁層（例えばTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>あるいはSiO<sub>2</sub>など）と積層したり、あるいはSiNx層を2回に分けて製膜して途中で洗浄工程を付与する等の歩留改善対策が行われることも多く、ゲート絶縁層は1種類あるいは単層とは限らない。

【0018】そして、微細加工技術によりゲート電極1

1上の第2のSiNx層32をゲート電極11よりも幅細く選択的に残して第1の非晶質シリコン層31を露出し、同じくPCVD装置を用いて全面に不純物として、例えば燐を含む第2の非晶質シリコン層33を、例えば $0.05\mu m$ 程度の膜厚で被着する。

【0019】次に、図10(c)に示すように、ゲート電極11の近傍上にのみ第1の非晶質シリコン層31と第2の非晶質シリコン層33とを島状に残してゲート絶縁層30を露出した後、図10(d)に示すように、SPT処理などを行う真空製膜装置を用いて膜厚 $0.1\sim0.2\mu m$ 程度の透明導電層として、例えばITOを被着し、微細加工技術により絵素電極22を選択的に形成する。

【0020】次に、図示しないが、走査線11への電気的接続に必要な画像表示部における周辺部での走査線11上のゲート絶縁層30への選択的開口部形成を行った後、図10(e)に示すように、SPT処理などを行う真空製膜装置を用いて膜厚 $0.1\mu m$ 程度の耐熱金属層として例えばTi薄膜34を、さらに低抵抗配線層として膜厚 $0.3\mu m$ 程度のAl薄膜35を順次被着し、微細加工技術により絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極21と、信号線を兼ねるソース電極12とを選択的に形成する。このときに用いられる感光性樹脂パターンをマスクとしてソース・ドレイン電極間ににおける第2のSiNx層32上の第2の非晶質シリコン層33を除去して、第2のSiNx層32を露出するとともに、その他の領域では第1の非晶質シリコン層31をも除去してゲート絶縁層30を露出する。

【0021】絶縁ゲート型トランジスタがオフセット構造とならぬようソース・ドレイン電極12、21は、ゲート電極11と一部平面的に重なった位置関係に配置されて形成される。なお、画像表示部の周辺部でゲート(走査線)電極11上の開口部を含んで信号線12とともに走査線側の端子電極群6を、または走査線11と走査線側の端子電極群6とを接続する配線路8を形成することも一般的な設計事項である。

【0022】最後に、ガラス基板2の全面に透明性の絶縁層として、ゲート絶縁層と同様にPCVD装置を用いて $0.3\mu m$ 程度の膜厚のSiNx層を被着してバシベーション絶縁層37とし、図10(f)に示すように、絵素電極22上に開口部38を形成して絵素電極22の大部分を露出すると同時に、図示はしないが周辺部の端子電極群5、6(図6参照)上にも開口部を形成して端子電極群5、6の大部分を露出し、ガラス基板2がアクティブ基板として完成する。

【0023】信号線12の配線抵抗が問題とならない場合にはAlよりなる低抵抗配線層35は不要であり、その場合にはCr、Ta、Moなどの耐熱金属材料を選択すれば、ソース・ドレイン配線12、21を単層化することが可能である。絶縁ゲート型トランジスタの耐熱性については、例えば特開平7-74368号公報に詳細

が記載されている。

【0024】絵素電極22上のバシベーション絶縁層37を除去する理由は、一つには液晶セルに印加される実効電圧の低下を防止するためと、もう一つはバシベーション絶縁層37の膜質が一般的に劣悪で膜内に電荷が蓄積されて表示画像の焼き付けを生じることを回避するためである。これは絶縁ゲート型トランジスタの耐熱性の関係上、バシベーション絶縁層37の製膜温度がゲート絶縁層30と比較して、数十°C以上低く $250^{\circ}C$ 以下の低温製膜にならざるを得ないからである。

【0025】ここで、最近商品化が進んでいる広視野角の表示が可能なIPS(In-Plain-Switching)方式の液晶パネルについて説明する。図11はIPS型の液晶パネルにおける画像表示部の要部の断面図を示し、図8に示す従来のものとの構成上の差異は、液晶セルが所定の距離を隔てて形成された導電性の対向電極40と絵素電極41(図8のドレイン電極21)と液晶17とで構成され、液晶17は対向電極40と絵素電極41との間に働く横方向の電界でスイッチングされる点にある。したがって、図8に示す従来例のものと比較すると、カラーフィルタ(ガラス基板)9上に透明導電性の対向電極14は不要であり、また同様にアクティブ基板(ガラス基板)2上にも透明導電性の絵素電極22は不要となる。すなわち、アクティブ基板2の製造工程を削減することも可能になる。

【0026】図12はIPS型の液晶パネルを構成するアクティブ基板の単位絵素の平面図であり、図13は、図12のA-A線部分に対応する断面図であって、(a)～(d)によりその製造工程を説明するための図である。

【0027】まず、図13(a)に示すように、図9、図10に示す従来例と同様に、ガラス基板2の一主面上に、SPT処理などを行う真空製膜装置を用いて膜厚 $0.1\sim0.3\mu m$ 程度の第1の金属層として、例えばCr、Ta、Moなどを被着し、微細加工技術により走査線を兼ねるゲート電極11と対向電極40とを選択的に形成する。

【0028】次に、ガラス基板2の全面にPCVD(プラズマ・シーブイディ)装置を用いてゲート絶縁層となるSiNx(シリコン窒化)層30と、不純物をほとんど含まず絶縁ゲート型トランジスタのチャンネルとなる第1の非晶質シリコン(a-Si)層31と、第2の絶縁層32との3種類の薄膜層を、例えば $0.3\mu m\sim0.05\mu m\sim0.1\mu m$ 程度の膜厚で順次被着する。

【0029】そして、図13(b)に示すように、微細加工技術によりゲート電極11上の第2のSiNx層32をゲート電極11よりも幅細く選択的に残し、第1の非晶質シリコン層31を露出し、同じくPCVD装置を用いて全面に不純物として、例えば燐を含む第2の非晶質シリコン層33を例えば $0.05\mu m$ 程度の膜厚で被着す

る。

【0030】次に、図示はしないが、走査線11への電気的接続に必要な画像表示部における周辺部での走査線11上のゲート絶縁層30への選択的開口部形成を行った後、図13(c)に示したようにSPT等の真空製膜装置を用いて膜厚0.1μm程度の耐熱金属層として例えばTi薄膜34を、また低抵抗配線層として膜厚0.3μm程度のAL薄膜35を順次被着し、微細加工技術により絵素電極41を兼ねる絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極21と、信号線を兼ねるソース電極12とを選択的に形成する。

【0031】最後に、図13(d)に示したようにガラス基板2の全面に透明性の絶縁層として、ゲート絶縁層と同様にPCVD装置を用いて0.3μm程度の膜厚のSiNx層を被着してパシベーション絶縁層37とし、図示はしないが周辺部の端子電極群5, 6(図6参照)上に開口部を形成して端子電極群5, 6の大部分を露出し、アクティブ基板として完成する。

【0032】以上の説明で明らかなように、図12、図13に示す液晶パネルの構成では、対向電極40は走査線11と同時に、また絵素電極41はソース・ドレイン配線12, 21と同時に形成されるため、絵素電極となる透明導電層は不要であり、従来のものと比較すると製造工程の削減がなされている。また、図10(c)に対応した第1と第2の非晶質半導体層を島状に形成する工程も合理化されているが、絶縁ゲート型トランジスタの基本的な構造と製造方法はあまり変わってはいない。

### 【0033】

【発明が解決しようとする課題】アクティブ型液晶パネルの大画面化と高精細化は今後さらに進んでいく傾向にあり、また視野角の拡大化も重要な技術的解決課題である。

【0034】IPS型の液晶パネルは、液晶分子の動きが同一面内の回転であるため、視野角の対称性がよく、視野角を拡大することが可能であるが、図11にも示した絵素電極41と対向電極40そのものは表示に寄与しないため、開口率が低下し液晶パネルの透過率が低下するという問題は避けられない。

【0035】透過率の低下は、裏面光源の照度増大で明るさを維持することができるため、電源として交流電源を使用するモニタとしての用途では実用上において、さしたる支障は生じないが、従来と同じプロセスでは、液晶セルの構成因子にパシベーション絶縁層37が含まれるので、電荷の蓄積による残像あるいは表示画像の焼き付けが避けられないことが判明した。このため、配向膜20あるいは液晶17の抵抗成分を低下させて、焼き付けの緩和を図る手段が講じられてはいるが、過度に抵抗値を下げるに液晶セルの保持率が低下して、フリッカが生じ易くなるなどの副作用の発生も考慮する必要があり、焼き付け防止はIPS型の液晶パネルにとって急務の開

発課題といえる。

【0036】本発明は、かかる現状に鑑みなされたものであり、広視野角の表示が可能なIPS方式の液晶パネルにおいて、画像の焼き付けや残像が生じないような液晶画像表示装置および画像表示装置用半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

### 【0037】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項1に記載の液晶画像表示装置は、一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層により形成し、前記ソース・ドレイン配線上に第2の絶縁層を形成し、前記絵素電極と対向電極の大部分を、前記第1の透明性絶縁基板上に形成されたゲート絶縁層の開口部内に配置したことを特徴とし、この構成によって、絵素電極と対向電極との間に働く横方向の電界中からパシベーション絶縁層を除外することができ、表示画像の焼き付けが抑制される。

【0038】また請求項2に記載の液晶画像表示装置は、一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを、陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層より形成し、前記ソース・ドレイン配線上に第2の絶縁層を形成するとともに、前記ソース・ドレイン配線の側面にそれぞれ陽極酸化層を形成し、前記絵素電極と対向電極の大部分を前記第1の透明性絶縁基板上に形成されたゲート絶縁層の開口部内に配置したことを特徴とし、この構成によって、絵素電極と対向電極との間に働く横方向の電界中からパシベーション絶縁層を除外することができ、かつソース・ドレイン電極の全表面に絶縁層が形成されているので、表示画像の焼き付けが抑制されるとともに、液晶パネルの信頼性

が確保される。

【0039】請求項3に記載の液晶画像表示装置は、一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを前記第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレイン配線を形成し、前記チャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層により形成するとともに、前記ソース・ドレイン配線上に第2の絶縁層を形成したことを特徴とし、この構成によって、絵素電極と対向電極との間に働く横方向の電界中からバシベーション絶縁層を除外することができ、表示画像の焼き付けが抑制されるとともに、表示領域内に高い段差がないので均一な配向処理が可能である。

【0040】請求項4に記載の液晶画像表示装置は、一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレイン配線を形成し、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層により形成し、前記ソース・ドレイン配線上に第2の絶縁層を形成するとともに、前記ソース・ドレイン配線の側面にそれぞれ陽極酸化層を形成したことを特徴とし、この構成によって、絵素電極と対向電極との間に働く横方向の電界中からバシベーション絶縁層を除外することができ、表示画像の焼き付けが抑制されるとともに、表示領域内に高い段差がないので均一な配向処理が可能であり、かつソース・ドレイン電極の全表面上に絶縁層が形成されているので、液晶パネルの信頼性が一段と確保される。

【0041】請求項5に記載の液晶画像表示装置は、一

主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを前記第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレイン配線を形成し、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層により形成し、前記ソース・ドレイン配線の表面上にそれぞれ陽極酸化層を形成したことを特徴とし、この構成によって、従来のバシベーション絶縁層の形成工程は不要となり、絵素電極と対向電極との間に働く横方向の電界中からバシベーション絶縁層を除外することができて表示画像の焼き付けが抑制されるとともに、表示領域内に高い段差がないので均一な配向処理が可能であり、かつソース・ドレイン電極の全表面上に絶縁層が形成されているので、液晶パネルの信頼性が一段と確保される。

【0042】請求項6に記載の液晶画像表示装置は、一主面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを前記第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレイン配線を形成し、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層により形成するとともに、前記ソース・ドレイン配線上に感光性ポリイミド樹脂層を形成したことを特徴とし、この構成によって、従来のバシベーション絶縁層の形成工程は不要となり、絵素電極と対向電極との間に働く横方向の電界中からバシベーション絶縁層を除外することができて表示画像の焼き付けが抑制されるとともに、表示領域内に高い段差がないので均一な配向処理が可能であり、かつソース・ドレイン電極上に有機樹脂よりなる絶縁層が形成されているので、液晶パネルの信頼

性が確保される。

【0043】請求項7に記載の液晶画像表示装置は、一面上に絶縁ゲート型トランジスタと、絶縁ゲート型トランジスタのドレインに接続された絵素電極と、絵素電極に対して所定の距離を隔てて形成された対向電極とを少なくも各々1個備えた単位絵素が二次元のマトリクスに配列された第1の透明性絶縁基板を有し、第1の透明性絶縁基板と第2の透明性絶縁基板またはカラーフィルタとの間に液晶を充填してなる液晶画像表示装置において、前記絶縁ゲート型トランジスタのゲートと対向電極とを第1の透明性絶縁基板上に形成し、ゲート絶縁層とチャンネル部とを介して前記第1の透明性絶縁基板上にソース・ドレイン配線を形成し、前記絶縁ゲート型トランジスタのチャンネル部に該チャンネル部を保護する第1の絶縁層を形成し、この第1の絶縁層の一部を含んで形成されたソース配線とドレイン配線とを少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層により形成するとともに、前記ソース・ドレイン配線の表面上に感光性ポリイミド樹脂層を形成したことを特徴とし、この構成によって、従来のパシベーション絶縁層の形成工程は不要となり、絵素電極と対向電極との間に働く横方向の電界中からパシベーション絶縁層を除外することができて表示画像の焼き付けが抑制されるとともに、表示領域内に高い段差がないので均一な配向処理が可能であり、かつソース・ドレイン電極の全表面上に有機樹脂よりなる絶縁層が形成されているので、液晶パネルの信頼性が一段と確保される。

【0044】請求項8に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、絶縁性基板の一面上に、1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、この第2の非晶質シリコン層と前記第1の非晶質シリコン層と前記ゲート絶縁層とを選択的に除去して大部分の前記対向電極を露出する工程と、少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層と第2の絶縁層を全面に被着した後、その上に前記第2の絶縁層を有しかつ前記ゲートと一部重なるように、絶縁性基板上と前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に、耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程とからなることを特徴とし、この方法によって、開口率の低下は伴なうものの、焼き付けの無いIPS型の液晶パネル得られる。

【0045】請求項9に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、絶縁性基板の一面上に1層以上の第

1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、この第2の非晶質シリコン層と前記第1の非晶質シリコン層と前記ゲート絶縁層とを選択的に除去して大部分の前記対向電極を露出する工程と、陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層と前記第2の絶縁層を全面に被着した後、その上に前記第2の絶縁層を有しかつ前記ゲートと一部重なるように、絶縁性基板上と前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層となることを特徴とし、この方法によつて、開口率の低下は伴なうものの、信頼性が高くかつ焼き付けの無いIPS型の液晶パネル得られる。

【0046】請求項10に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、絶縁性基板の一面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層と第2の絶縁層を全面に被着した後、その上に前記第2の絶縁層を有しかつ前記ゲートと一部重なるように、前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に前記耐熱金属層または前記シリサイド層を含む1層以上の金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程とからなることを特徴とし、この方法によって、開口率の低下を伴なわずに、焼き付けの無いIPS型の液晶パネル得られる。

【0047】請求項11に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、絶縁性基板の一面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出

する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層との積層と第2の絶縁層を全面に被着した後、その上に前記第2の絶縁層を有しかつ前記ゲートと一部重なるように、前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に陽極酸化可能な耐熱金属層、あるいはそれらとアルミニウムを主成分とする金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程と、陽極酸化により前記ソース・ドレイン配線の側面および前記第1の非晶質シリコン層と第2の非晶質シリコン層の側面にそれぞれ酸化層を選択的に形成する工程とからなることを特徴とし、この方法によって、開口率の低下を伴なわずに、信頼性が高くかつ焼き付けの無いIPS型の液晶パネル得られる。

【0048】請求項12に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層とアルミニウムを主成分とする金属層との積層を全面に被着した後、前記ゲートと一部重なるように前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に陽極酸化可能な耐熱金属層またはシリサイド層とアルミニウムを主成分とする金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成する工程と、陽極酸化により前記ソース・ドレイン配線の表面および前記第1の非晶質シリコン層と第2の非晶質シリコン層の側面にそれぞれ酸化層を選択的に形成する工程とからなることを特徴とし、この方法によって、パシベーション絶縁層の形成工程は不要となり、開口率の低下を伴なわずに信頼性が高くかつ焼き付けの無いIPS型の液晶パネルが得られる。

【0049】請求項13に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層を全面に被着した後、感光性ポリイミド樹脂層を用いて前記ゲートと一部重なるように、前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層

上に耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成し、前記パターニングされた感光性ポリイミド樹脂層をそのまま残す工程とからなることを特徴とし、この方法によって、パシベーション絶縁層の形成工程は不要となり、開口率の低下を伴なわずに信頼性が高くかつ焼き付けの無いIPS型の液晶パネル得られる。

【0050】請求項14に記載の画像表示装置用半導体装置の製造方法は、絶縁性基板の一主面上に1層以上の第1の金属層よりなり絶縁ゲート型トランジスタのゲートを兼ねる走査線と対向電極とを選択的に被着形成する工程と、1層以上のゲート絶縁層と不純物を含まない第1の非晶質シリコン層と第1の絶縁層とを順次被着する工程と、前記ゲート周辺上にゲートよりも幅細く前記第1の絶縁層を残して前記第1の非晶質シリコン層を露出する工程と、全面に不純物を含む第2の非晶質シリコン層を被着する工程と、少なくとも耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層を全面に被着した後、感光性ポリイミド樹脂層を用いて前記ゲートと一部重なるように、前記第1の絶縁層上および前記ゲート絶縁層上に耐熱金属層またはシリサイド層を含む1層以上の金属層よりなるソース・ドレイン配線を選択的に形成し、前記パターニングされた感光性ポリイミド樹脂層を加熱後そのまま残す工程とからなることを特徴とし、この方法によって、パシベーション絶縁層の形成工程は不要となり、開口率の低下を伴なわずに信頼性が高くかつ焼き付けの無いIPS型の液晶パネル得られる。

#### 【0051】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1～図5に基づいて説明する。なお、図6～図13に基づいて説明した部材に対応する部材は同一符号を付して詳しい説明は省略する。

【0052】図1は本発明の第1実施形態および第2実施形態に係る画像表示装置用半導体装置の単位絵素の平面配置図、図2(a)～(e)は、図1におけるA-A線部分に対応する断面図であって、第1実施形態および第2実施形態である画像表示装置用半導体装置の単位絵素の製造工程を説明する図である。

【0053】第1実施形態では、既述した従来例と同様に、まず、図2(a)に示すようにガラス基板2の一主面上に、SPT処理などの製膜処理を行う真空製膜装置を用いて膜厚0.1～0.3μm程度の1層以上の第1の金属層として、例えばCr, Ta, Moなどを被着し、微細加工技術により走査線を兼ねるゲート電極11と対向電極40とを選択的に形成する。

【0054】次に、ガラス基板2の全面にPCVD(プラズマ・シープイディ)装置を用いてゲート絶縁層となるSiNx(シリコン窒化)層30と、不純物をほとんど含まず絶縁ゲート型トランジスタのチャンネルとなる第1の非晶質シリコン(a-Si)層31と、第2の絶

縁層(SiNx層)32との3種類の薄膜層を、例えば0.3-0.05-0.1μm程度の膜厚で順次被着する。

【0055】そして、図2(b)に示すように微細加工技術によりゲート電極11上の第2のSiNx層32を、ゲート電極11よりも細く選択的に残し、第1の非晶質シリコン層31を露出してから同じくPCVD装置を用いて全面に不純物として、例えば燐を含む第2の非晶質シリコン層33を例えば0.05μm程度の膜厚で被着する。

【0056】次に、図2(c)に示すように、画像表示領域の大部分の各種薄膜層を選択的に除去して開口部42を形成し、ガラス基板2の一主面を露出する。これにより対向電極40の大部分も露出する。また、ここでは図示はしないが、走査線(ゲート電極)11に対する電気的接続に必要な画像表示部の周辺部における走査線11上の選択的開口部形成も同時にを行う。

【0057】さらに、図2(d)に示すように、SPT等の製膜処理を行う真空製膜装置を用いて膜厚0.1μm程度の耐熱金属層として、例えばTi, Ta, Mo, Crあるいはそれらのシリサイド薄膜を含む1層以上の金属層34を被着し、その上に従来と同様にPCVD装置を用いて0.3μm程度の膜厚のSiNx層よりなるパシベーション絶縁層37を被着してから、微細加工技術によりその上にパシベーション絶縁層37を有する絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極21と、信号線も兼ねるソース電極12と、絵素電極41とを選択的に形成して、第1実施形態の画像表示装置用半導体装置が完成する。信号線の抵抗値が問題となる場合には、従来例と同様に金属層34に低抵抗のA1層を積層しても何ら支障のない。

【0058】第1実施形態においては、図2(d)からも分かるように絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極21と、信号線を兼ねるソース電極12と、絵素電極41との何れの電極上にもパシベーション絶縁層37は存在するが、その外側面は露出しており、配線のパシベーションとしては完全ではない。

【0059】そこで、本発明の第2実施形態では、側面に絶縁層を形成する技術を付加して信頼性を一層高めるようにした。第2実施形態では金属層34に低抵抗のA1層35を積層する構成であり、主たる工程は前記第1実施形態にて説明したと同様であるので特徴的な点のみ説明する。

【0060】すなわち、膜厚0.1μm程度の陽極酸化可能な耐熱金属層として例えばTiまたはTa薄膜34を、また低抵抗配線層として膜厚0.3μm程度のA1薄膜35を順次被着し、さらにその上に従来と同様にPCVD装置を用いて0.3μm程度の膜厚のSiNx層よりなるパシベーション絶縁層37を被着してから、微細加工技術によりソース・ドレイン電極12, 21のパターンに対応した感光性樹脂パターンをパシベーション絶縁層37上

に形成し、感光性樹脂パターンをマスクとしてパシベーション絶縁層37, A1薄膜35, TiまたはTa薄膜34、および第2の非晶質シリコン層33と第1の非晶質シリコン層31を選択的に除去した後に、アクティブ基板(ガラス基板)2を、例えばエチレン・グリコールを主成分とする化成液中に浸漬し、アクティブ基板2の外周部の適当な領域でソース電極パターン12を、並列または直列に接続した感光性樹脂パターンに鋭利な刃先を有するクリップにより、感光性樹脂パターンを突き破って、プラス電位を与えて陽極酸化を行うと、図2(e)に示すように、感光性樹脂パターン(パシベーション絶縁層37)に覆われていない導電性物質は全て酸化されて酸化層が形成される。

【0061】すなわち、チャンネルを構成する不純物を含まない第1の非晶質シリコン層31の側面には酸化シリコン層43が、またソース・ドレインである不純物を含む第2の非晶質シリコン層33の側面には不純物の燐を含む酸化シリコン層44が、そしてTi(またはTa)とA1の積層よりなるソース・ドレイン電極12, 21の側面には、それぞれTiO<sub>2</sub>(またはTaO<sub>5</sub>)層45とA<sub>1</sub>O<sub>3</sub>層46が形成される。各種の酸化層の膜厚は化成電圧が100Vの場合に0.1~0.2μmであり、絶縁層としては十分な膜厚を付与することができる。

【0062】図2(e)は前記陽極酸化後の前記感光性樹脂パターンを除去した断面図を示しており、これにより第2実施形態の画像表示装置用半導体装置が完成する。

【0063】第2実施形態において、信号線の抵抗値が問題とならない場合には、ソース・ドレイン電極12, 21を陽極酸化可能な金属層であるTiまたはTa単層とすることが可能である。

【0064】なお、陽極酸化工程においては、不純物を含まず非常に抵抗値の高い第1の非晶質シリコン層31を経由してドレイン側は陽極酸化されるので、ドレイン電極21側の酸化層の膜厚はソース側に比較すると薄くなることは避けられないが、アクティブ基板2に強い光を照射して、不純物を含まない第1の非晶質シリコン層31の電気伝導度を極力高くし、かつ可能な限り化成時間を長くするといい。

【0065】前記第1実施形態と第2実施形態では、対向電極40と絵素電極41を露出するためにパシベーション絶縁層(ゲート絶縁層)37に形成された開口部42の高い段差が配向処理の障害となりやすく、また開口率が低下するという問題が懸念される。そこで、これらの課題を回避した実施形態について以下に説明する。

【0066】図3(a)~(c)に基づいて本発明の第3実施形態について説明する。

【0067】第3実施形態では、図3(a), (b)に示すように、全面に燐を含む第2の非晶質シリコン層33を、例えば0.05μm程度の膜厚で被着するまで、第1

実施形態と第2実施形態と同一の製造工程を進行し、図示はしないが走査線11への電気的接続に必要なガラス基板2の画像表示部の周辺部での走査線（ゲート電極）11上の選択的開口部形成を行った後、第1実施形態と同様に、図3(c)に示すように膜厚0.1μm程度の耐熱金属層として、例えばTi, Ta, Mo, Cr、あるいはそれらのシリサイド薄膜を含む1層以上の金属層34を被着し、さらに、その上に従来と同様にPCVD装置を用いて、0.3μm程度の膜厚のSiNx層よりなるパシベーション絶縁層37を被着してから、微細加工技術によりソース・ドレイン電極パターンに対応した感光性樹脂パターンをパシベーション絶縁層37上に形成し、感光性樹脂パターンをマスクとして、パシベーション絶縁層37, Ti薄膜を含む1層以上の金属層34, 第2の非晶質シリコン層33, 第1の非晶質シリコン層31を選択的に除去してゲート絶縁層30を露出することにより、第3実施形態による画像表示装置用半導体装置が完成する。

【0068】第1実施形態と同様に、第3実施形態においてもソース・ドレイン電極12, 21の側面は露出しており、より完全なパシベーションを付与するためには第2実施形態と同様に、陽極酸化技術によりソース・ドレイン電極12, 21の側面に絶縁層を形成する。それが図3(d)に示す第4実施形態であり、図2(e)に示す構成との差異は第1の絶縁層32上を除いてソース・ドレイン電極12, 21下に不純物を含む第2の非晶質シリコン層33と、不純物を含まない第1の非晶質シリコン層31とが存在し、ソース・ドレイン電極12, 21の側面に第1の非晶質シリコン層31が存在することである。

【0069】また、図3(d)に示す構成では、ソース・ドレイン電極12, 21を耐熱バリア金属層34と低抵抗金属であるA1層35との積層で構成しているが、第4実施形態においても、信号線の抵抗値が問題となる場合には、ソース・ドレイン電極12, 21を、陽極酸化可能な金属層であるTiまたはTa単層とすることも可能である。

【0070】以下に説明する本発明の第5実施形態ないし第7実施形態においては、従来のパシベーション絶縁層を用いない新たなパシベーション技術に基づいたデバイスを提供することが可能であり、これらの技術は特公平8-6964号公報、および特公平8-16758号公報に一部が開示されている。

【0071】本発明の第5実施形態では、図4(a), (b)に示すように、全面に燐を含む第2の非晶質シリコン層33を、例えば0.05μm程度の膜厚で被着するまでは、第3実施形態と第4実施形態と同一の製造工程を経て、図4(c)に示すように、膜厚0.1μm程度の陽極酸化可能な耐熱金属層として、例えばTiまたはTa薄膜34を、また低抵抗配線層として膜厚0.3μm程度のA

1薄膜35を順次被着し、微細加工技術によりソース・ドレイン電極12, 21のパターンに対応した感光性樹脂パターンをA1薄膜35上に形成し、感光性樹脂パターンをマスクとしてA1薄膜35, Ti薄膜34, 第2の非晶質シリコン層33、および第1の非晶質シリコン層31を選択的に除去してゲート絶縁層30を露出する。

【0072】次に、図4(d)に示したように、陽極酸化によってA1薄膜35の表面に絶縁層であるAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層46を、またTi(またはTa)層34の側面にはTiO<sub>2</sub>(またはTaO<sub>5</sub>)層45を、さらに不純物を含む第2の非晶質シリコン層33の側面には不純物の燐を含む酸化シリコン層44を、そして不純物を含まない第1の非晶質シリコン層31の側面には酸化シリコン層43を形成することにより、第5実施形態による絶縁ゲート型トランジスタが完成する。

【0073】なお、信号線の抵抗値が問題とならない場合には、ソース・ドレイン電極12, 21を陽極酸化可能な金属層であるTiまたはTa単層とすることも可能である。

【0074】本発明の第6実施形態では、図5(a), (b)に示すように、全面に燐を含む第2の非晶質シリコン層33を、例えば0.05μm程度の膜厚で被着するまでは第3実施形態ないし第5実施形態と同一の製造工程を経て、図5(c)に示すように、膜厚0.1μm程度の耐熱金属層として、例えばTi, Ta, Mo, Cr、あるいはそれらのシリサイド薄膜を含む1層以上の金属層34を被着し、微細加工技術によりソース・ドレイン電極12, 21のパターンに対応した感光性のポリイミド系樹脂パターン60を金属層34上に形成し、同樹脂パターン60をマスクとして金属層34, 第2の非晶質シリコン層33、および第1の非晶質シリコン層31を選択的に除去してゲート絶縁層30を出し、アクティブ基板として完成させ、そのままパネル組立工程に送付するものである。

【0075】なお、第5実施形態において、信号線の抵抗値を下げたい場合には金属層34にA1層を積層しても何ら支障はない。

【0076】第1実施形態と第3実施形態と同様に、第6実施形態においてもソース・ドレイン電極12, 21の側面は露出しており、より完全なパシベーションを付与するためには第2実施形態と第4実施形態と同様に、適当な技術によりソース・ドレイン電極12, 21の側面に絶縁層を形成する必要がある。そのようにしたのが第7実施形態である。

【0077】具体的には、図5(c)に示すソース・ドレイン電極の選択的形成の終了後に、エッチングマスクとして用いた感光性のポリイミド系樹脂パターン60をポストベーク以上の高温、例えば200~300°Cで加熱・流动化して、61として図5(d)に示したようにソース

・ドレイン電極の側面を感光性のポリイミド系樹脂でコートィングすることによって達成される。

【0078】なお、図5(d)に示す構成では、ソース・ドレイン電極12, 21を耐熱バリア金属層34と、低抵抗であるA1層35との積層で構成しているが、信号線の抵抗値が問題とならない場合には、ソース・ドレイン電極12, 21を耐熱バリア金属層であるTi, Ta, Mo, Cr、あるいはそれらのシリサイド薄膜の単層とすることも何ら支障はない。

【0079】なお、本発明の要件は焼き付けのないIPS方式の液晶パネルを提供することにある。したがって、PCVD装置による3層製膜が第1の絶縁層、不純物を含まない非晶質シリコン層、および第2の絶縁層の順次製膜であることと、場合によっては信号線が陽極酸化可能な材質であることの制約を除けば、走査線、信号線およびゲート絶縁層などの材質、あるいは膜厚などが異なった画像表示装置用半導体装置も本発明の範疇に属することは自明である。

#### 【0080】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る液晶画像表示装置および画像表示装置用半導体装置の製造方法によれば、IPS方式のアクティブ型液晶パネルにおいて、液晶セルを構成する構成因子から従来のパシベーション絶縁層が除外されるため、液晶セル内に不要な電荷の蓄積が発生せず、したがって焼き付けのない画像表示が可能となるという効果が得られる。

【0081】また、PCVD装置を用いないパシベーション形成方法を用いた場合には、生産設備の投資額を削減することができ、またパーティクルの発生を伴なわないため歩留まりの向上が期待できるなどの副次的な効果も得られた。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態と第2実施形態に係る画像表示装置用半導体装置の平面図

【図2】本発明の第1実施形態と第2実施形態に係る画像表示装置用半導体装置の製造工程を説明するための断面図

【図3】本発明の第3実施形態と第4実施形態に係る画像表示装置用半導体装置の製造工程を説明するための断面図

【図4】本発明の第5実施形態に係る画像表示装置用半導体装置の製造工程を説明するための断面図

【図5】本発明の第6実施形態と第7実施形態に係る画

像表示装置用半導体装置の製造工程を説明するための断面図

【図6】従来の液晶パネルの実装状態を示す斜視図

【図7】従来の液晶パネルの等価回路図

【図8】従来の液晶パネルの断面図

【図9】従来のアクティブ基板の平面図

【図10】従来のアクティブ基板の製造工程を説明するための断面図

【図11】従来のIPS方式の液晶パネルの断面図

【図12】IPS方式のアクティブ基板の平面図

【図13】IPS方式のアクティブ基板の製造工程を説明するための断面図

#### 【符号の説明】

1 液晶パネル

2 アクティブ基板（一方のガラス基板）

3 半導体集積回路チップ

4 TCFフィルム

9 カラーフィルタ（他方のガラス基板）

10 絶縁ゲート型トランジスタ

11 走査線（ゲート電極）

12 信号線（ソース配線、ソース電極）

13 液晶セル

17 液晶

20 配向膜

21 ドレイン電極

22 (透明) 納素電極

30 ゲート絶縁層(SiNx)

31 不純物を含まない(第1の)非晶質シリコン層

32 エッチング・ストッパー(SiNx)層

33 不純物を含む(第2の)非晶質シリコン層

34 耐熱バリア金属層(Ti)

35 低抵抗配線層(A1)

37 パシベーション絶縁層

40 対向電極

41 (21) 納素電極

42 開口部

43 (側面の)酸化シリコン層

44 (側面の)不純物を含む酸化シリコン層

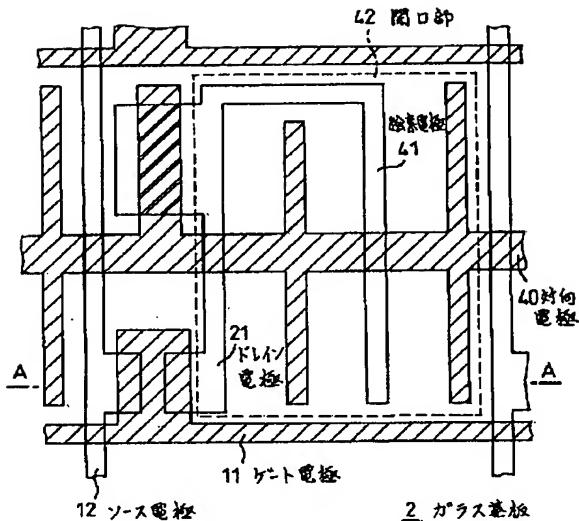
45 (側面の)耐熱バリア金属層の酸化層

46 アルミニウムの酸化層(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

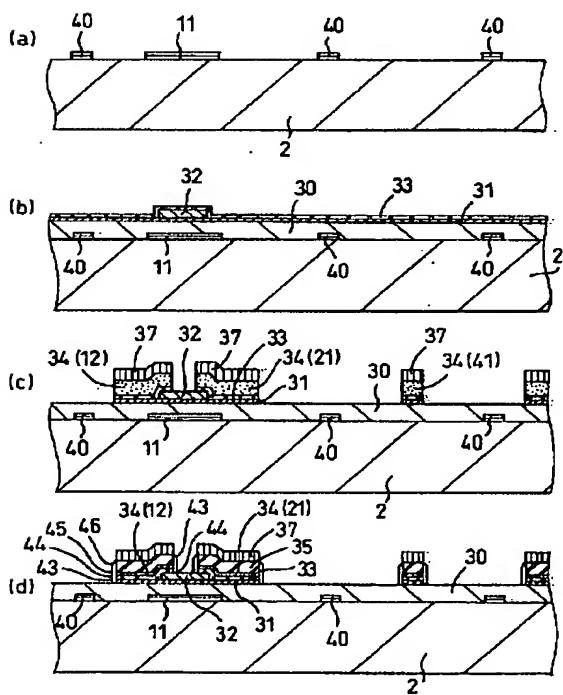
60 感光性ポリイミド樹脂パターン

61 加熱で塑性変形した感光性ポリイミド樹脂パターン

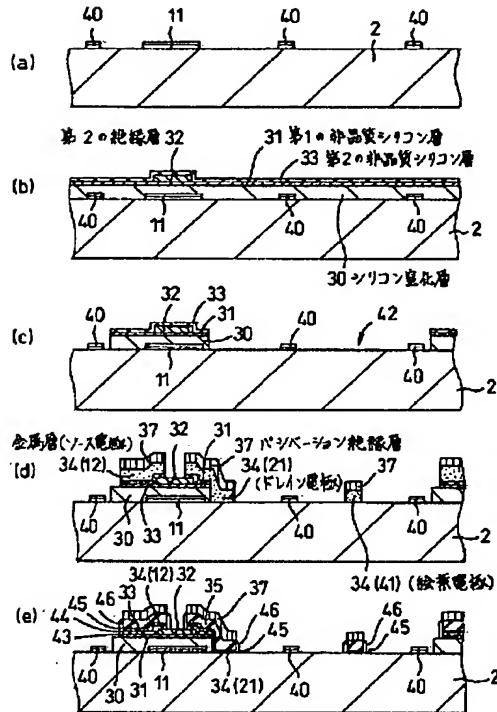
### 【図1】



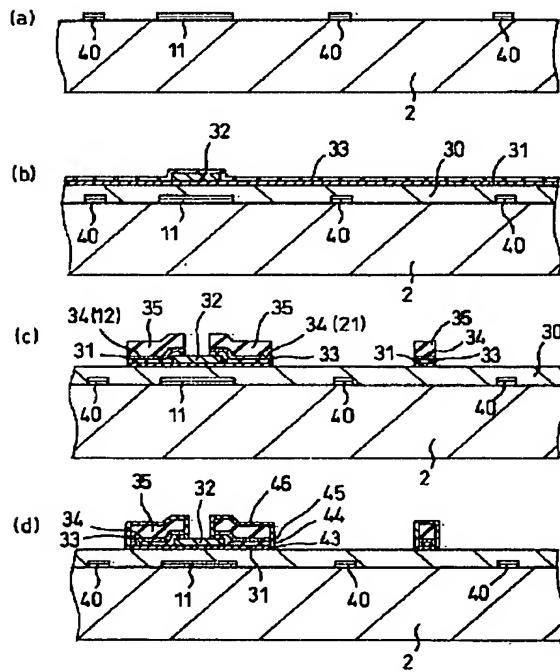
【图3】



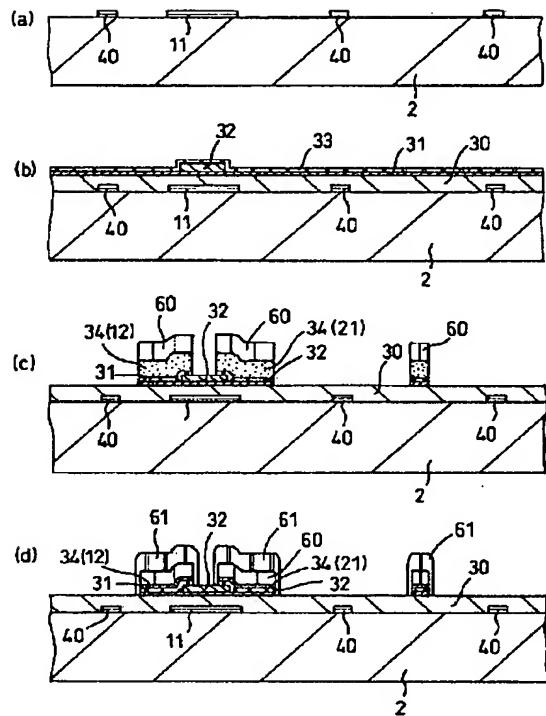
【図2】



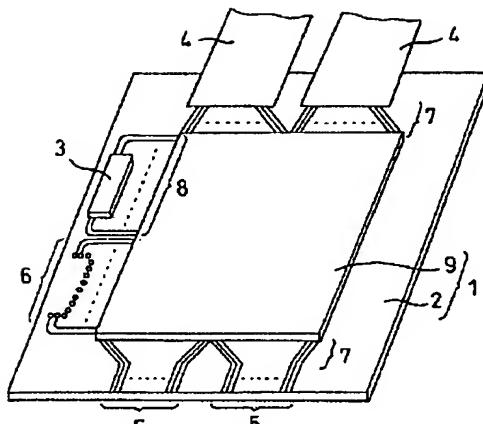
【図4】



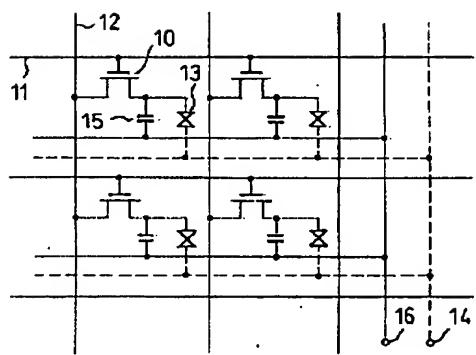
【図5】



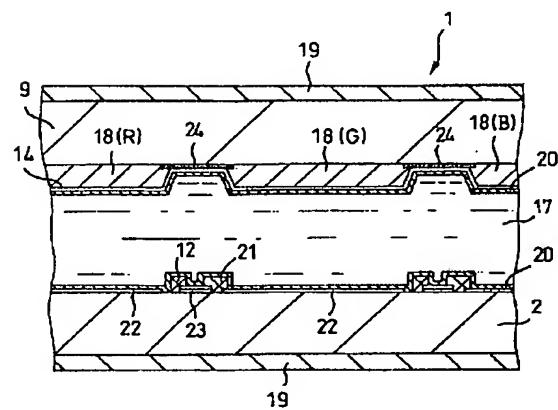
【図6】



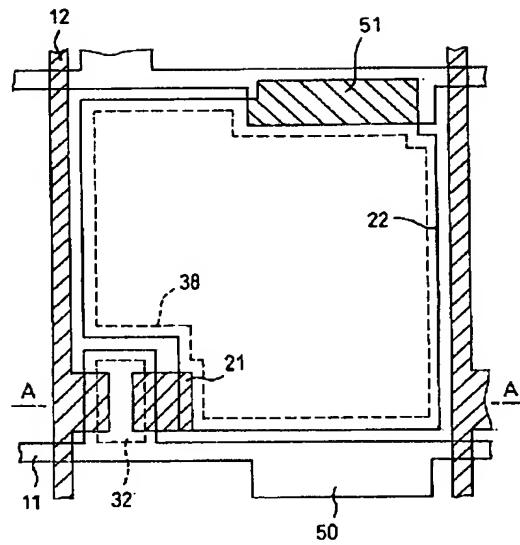
【図7】



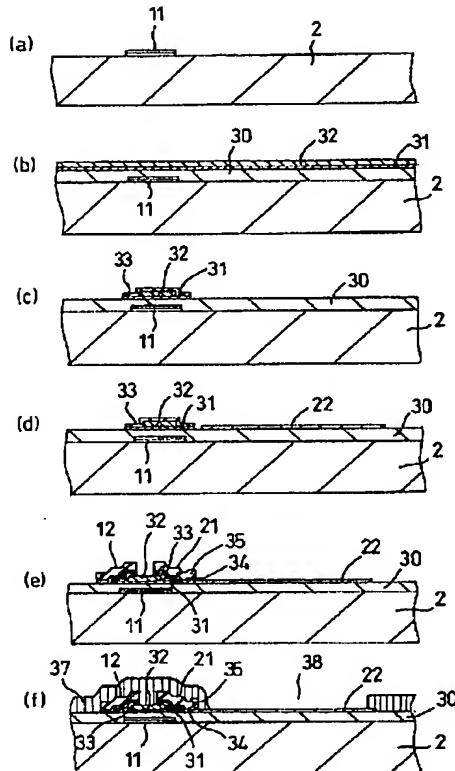
【図8】



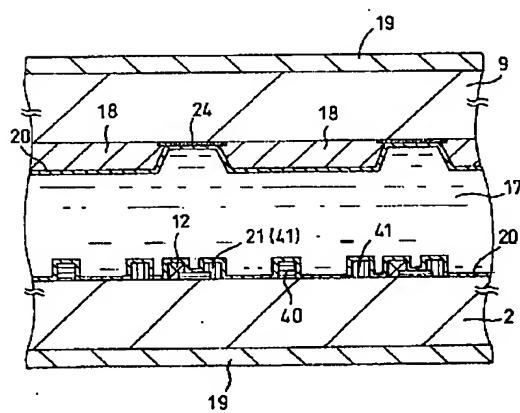
【図9】



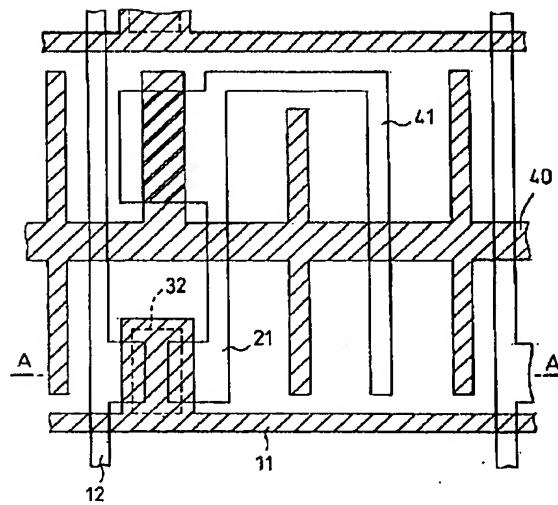
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

